

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-235685

(43)Date of publication of application : 05.09.1995

(51)Int.Cl.

H01L 31/04

G01R 31/12

G01R 31/26

H01L 21/66

(21)Application number : 06-027143

(71)Applicant : NISSIN ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 25.02.1994

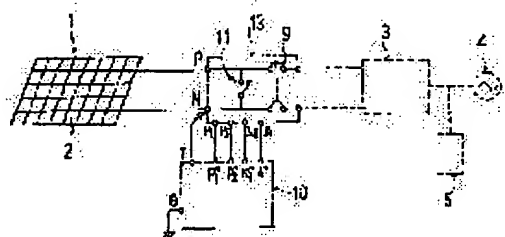
(72)Inventor : WATANABE ISAO
TAKADA KEIICHIRO

(54) WITHSTAND-VOLTAGE TESTING METHOD OF SOLARLIGHT POWER GENERATION PANEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the generation of a spark when the terminals of a solarlight power generation panel are short-circuited or opened by a simple means.

CONSTITUTION: A withstand voltage test is conducted by connecting a testing device 10 between a pair of terminals P, N of a solarlight power generation panel 1, in which a large number of solar cell modules 2 are arrayed under a connected state, and applying test voltage between the solarlight power generation panel 1 and the ground under the state, in which the terminals P, N of the testing device 10 are short-circuited, in the withstand-voltage testing method of the solarlight power generation panel. A switch 11 capable of switching DC generated currents generated in the solarlight power generation panel 1 is connected between the terminals P, N of the solarlight power generation panel 1 under an open state, and the switch 11 is closed and test voltage is applied.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the proof-pressure test method of the photovoltaics panel which carries out the withstand voltage test of the photovoltaics panel made to arrange where many solar cell modules are connected in detail about the proof-pressure test method of a photovoltaics panel.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the photovoltaics panel 1 constitutes the photovoltaics system which realized the electric power supply to a load 5 by connecting mutually electrically, where many solar cell modules 2 are had and juxtaposed by the predetermined array relation on a stand, as shown in drawing 8, and making it link with the system power supply 4 through the power conditioner 3 containing an inverter.

[0003] Usually, at the time of the shipment from works etc., the photovoltaics panel 1 used for this photovoltaics system is conveyed and installed in many cases at a spot, after performing the withstand voltage test in commercial frequency, and only what was judged to be an excellent article has decomposed the part. Although it is used at the time of installation at a spot after assembling the photovoltaics panel 1 as a finished product, it precedes making it link with the system power supply 4, and is made to perform a withstand voltage test by individual operation on the other hand again about the photovoltaics panel 1 after the assembly.

[0004] The withstand voltage test of this photovoltaics panel 1 short-circuits between the terminals P and N of the couple which connected and drew each solar cell module 2 with lead wire 6 etc., as shown in drawing 9, it connects a testing device 7 to terminal P[or N] of the photovoltaics panel 1 in the state, and is made to perform the withstand voltage test of the photovoltaics panel 1 by impressing the predetermined test voltage E from a testing device 7 between terminal P[or N], and the ground.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the photovoltaics panel 1 mentioned above is always in a power generation state by solar radiation after the assembly in a spot, and is in the state where power generation voltage was built among the terminals P and N. Therefore, since sparks occurred in a part for the connection of lead wire 6 and Terminals P and N, Terminals P and N were damaged or the operator burned himself when it was going to short-circuit between the terminals P and N with lead wire 6 on the occasion of the withstand voltage test of the photovoltaics panel 1, this problem was the same, when removing lead wire 6 from Terminals P and N and opening between the terminals P and N. These generated sparks will be in a very dangerous state, if it does not disappear easily but continues, since power generation voltage is a direct current.

[0006] As a means for canceling the fault mentioned above, it was difficult to shade a panel side by the photovoltaics panel 1 with a large power generation capacity, since the panel area is large, although what is necessary is just to make it not expose the photovoltaics panel 1 to a solar radiation state, and since the restrictions also with time also carrying out in the state of pitch-black darkness, such as night, were received, it was unsuitable.

[0007] In addition, although there was also a method of impressing test voltage only to one terminal, without short-circuiting between the terminals P and N besides the method of performing a withstand voltage test where between the terminals P and N of the photovoltaics panel 1 is short-circuited, there were the following problems in that case. That is, it will be superimposed on the power generation voltage generated on the photovoltaics panel itself which was mentioned above in addition to test voltage by the other-end child who does not impress test voltage, and it becomes difficult to realize a highly precise withstand voltage test. Moreover, in order that the voltage detected by the testing device 7 might be dependent on a solar radiation state, temperature, etc. of the photovoltaics panel 1, performing the stable withstand voltage test was not the means by which it was difficult and was more suitable than the method of performing a withstand voltage test where between the terminals P and N of the photovoltaics panel 1 is short-circuited, either.

[0008] Then, this invention was proposed in view of the above-mentioned trouble, and the place made into the purpose is to offer the proof-pressure test method of the photovoltaics panel which can prevent beforehand that sparks occur when short-circuiting or opening between the terminals of a photovoltaics panel by the simple means.

[0009]

[Means for Solving the Problem] As technical means for attaining the above-mentioned purpose, this invention method A testing device is connected between the terminals of the couple of the photovoltaics panel made to arrange where many solar cell modules are connected. It is the method of performing a withstand voltage test by impressing test voltage between a photovoltaics

panel and the ground where between the terminal is short-circuited. It is made to impress test voltage, after connecting the switch which has the capacity which can open and close the direct-current power generation current generated on the photovoltaics panel in the state of Kaisei, closing the switch after that and short-circuiting between the terminals of a photovoltaics panel between the terminals of a photovoltaics panel.

[0010] Moreover, after closing the aforementioned switch by injection of a switch injection switch, short-circuiting between the terminals of a photovoltaics panel at the time of a compressive-test start and setting it as the state of test voltage which can be impressed Test voltage is impressed from a testing device to a photovoltaics panel by throwing in a test voltage impression switch. It is desirable to carry out Kaisei of the aforementioned switch by supplying a switch isolating switch, after stopping impression of the aforementioned test voltage by the injection of a test voltage canceling switch and setting it as the state of the aforementioned switch which can be intercepted at the time of a compressive-test end.

[0011]

[Function] By this invention method, in order to connect a switch in the state of Kaisei between the terminals of a photovoltaics panel at the time of the start of a withstand voltage test, sparks do not occur between the terminal and end connection of a switch. On the other hand, at the time of the short circuit between the terminals by closing of a switch, or its opening, since it has the capacity for the switch to be able to open and close the direct-current power generation current of a photovoltaics panel, it is satisfactory.

[0012] Moreover, after throwing in a switch injection switch, unless a test voltage impression switch is thrown in at the time of a compressive-test start Test voltage is made not to be impressed even if it throws in only a test voltage impression switch.

Furthermore, an operation mistake is avoided for the operating procedure at the time of a compressive test as a positive thing by the switch having been made not to be intercepted, even if it supplied only the switch isolating switch, unless the switch isolating switch was supplied at the time of a compressive-test end, after supplying the test voltage canceling switch.

[0013]

[Example] The example of the proof-pressure test method of the photovoltaics panel concerning this invention is shown and explained to drawing 1 or drawing 7. In addition, the same reference mark is given to the same portion as drawing 8 and drawing 9, and duplication explanation is omitted.

[0014] The example of operation equipment of this invention method connects a testing device 10 to the terminal P1 of the connector 13, P2, N1, and A while forming the connector 13 which connected the switch 11 which has the capacity which can open and close the direct-current power generation current generated on the photovoltaics panel 1 in the state of Kaisei among the terminals P and N of the photovoltaics panel 1, as shown in drawing 1. In addition, nine are the breaker for overcurrent protections built in the connector 13 of the photovoltaics panel 1 among drawing. At this time, it is in the state where the test voltage by the testing device 10 is not impressed, after short-circuiting between the terminals P and N of the photovoltaics panel 1 by closing after that the switch 11 mentioned above, test voltage is impressed by the testing device 10, and the withstand voltage test of the photovoltaics panel 1 is started.

[0015] Thus, in order to connect a switch 11 in the state of Kaisei among the terminals P and N of the photovoltaics panel 1 at the time of the start of a withstand voltage test, sparks do not occur between the Terminals P and N and end connection of a switch 11. On the other hand, at the time of the short circuit between the terminals P and N by closing of a switch 11, or its opening, since it has the capacity which can open and close the direct-current power generation current which the switch 11 generated on the photovoltaics panel 1, it is satisfactory.

[0016] Next, there is a means which shows the operating procedure which impresses test voltage after short-circuiting between the terminals P and N of the photovoltaics panel 1 mentioned above in drawing 2 in order to avoid an operation mistake as a positive thing.

[0017] That is, as shown in this drawing, while forming the below-mentioned 1st latch relay 14 containing a switch 11 in a connector 13, the circuitry which consists of the 2nd latch relay 15, the switch injection switch 16, the switch isolating switch 17, the test voltage impression switch 18, the test voltage canceling switch 19, the below-mentioned compressive-test power supply 20, and below-mentioned auxiliary power 21 is prepared in a testing device 10. the [in addition, / the above 1st and] -- 2 latch relays 14 and 15 have the function which latches the switching condition of each relay contact mentioned later

[0018] Concretely the 1st latch relay 14 of the aforementioned connector 13 A switch 11 [one a-contact of the 1st latch relay 14], The 1st relay contact 22 which is a b contact, the 2nd relay contact 23 which is an a-contact, the 3rd relay contact 24, and the 1st operation coil 25 which this 1st latch relay 14 is operated and holds mechanically the operating state [the state which reversed the original state] of each relay contact, Circuitry is carried out with the 1st reset coil 26 which the mechanical maintenance state of this 1st latch relay 14 is canceled [coil], and returns each relay contact to the original state. By this 1st latch relay 14, it is the terminal N1 of a connector 13 about the end of the 1st and the 2nd relay contact 22 and 23. While connecting, it connects with Terminal A through the 3rd relay contact 24. Moreover, the other end of the 1st and the 2nd relay contact 22 and 23 is reached 1st operation coil 25, the 1st reset coil 26 is minded, and it is a terminal P1 and P2. It connects, respectively.

[0019] on the other hand -- a testing device 10 -- terminal P1 of a connector 13 connecting -- having had -- a terminal -- P -- one -- ' -- auxiliary power -- 21 -- plus -- a terminal -- between -- a switch -- an injection -- a switch -- 16 -- connecting -- moreover -- a connector -- 13 -- a terminal -- P -- two -- connecting -- having had -- a terminal -- P -- two -- ' -- auxiliary power -- 21 -- plus -- a terminal -- between -- a switch -- an isolating switch -- 17 -- a b contact And the end of the test voltage impression switch 18 is connected to terminal A' connected to the terminal A of a connector 13, the other end is connected to the end of the 5th relay contact 29 which is a b contact through the 2nd operation coil 28, and the other end is connected to the plus terminal of auxiliary

power 21. Moreover, the end of the test voltage canceling switch 19 is connected to terminal A', the other end is connected to the end of the 6th relay contact 31 which is an a-contact through the 2nd reset coil 30, and the other end is connected to the plus terminal of auxiliary power 21. On the other hand, it connects with the terminal T by which the end of the compressive-test power supply 20 was connected to the terminal N of a connector 13, and the other end is connected to an earth terminal G through the 7th relay contact 32 which is an a-contact. Furthermore, terminal N1' connected to the terminal N of a connector 13 is connected to the minus terminal of auxiliary power 21 as it is.

[0020] In addition, in this testing device 10, it is possible to use the alternating current for driving the control circuit built in the testing device 10 also besides using auxiliary power 19 or DC power supply.

[0021] With the means which consists of the above-mentioned composition, at the time of a compressive-test start, as shown in drawing 3, based on the applied voltage of auxiliary power 21, the 1st operation coil 25 in a connector 13 is excited by throwing in the switch injection switch 16 of a testing device 10, and while the 1st relay contact 22 carries out Kaisei by excitation of this operation coil 25, the 2nd, the 3rd relay contact 23 and 24, and a switch 11 close. Test voltage will be in the state which can be impressed to the photovoltaics panel 1 only after this switch 11 closes.

[0022] While the 2nd operation coil 28 will be excited based on the applied voltage of auxiliary power 21 and the 5th and the 4th relay contact 29 and 27 will carry out Kaisei by excitation of this 2nd operation coil 28 since the 3rd relay contact 24 of the 1st latch relay 14 by the side of a connector 13 is closing at this time if the test voltage impression switch 18 of a testing device 10 is moreover thrown in as shown in drawing 4, the 6th and the 7th relay contact 31 and 32 close. Test voltage is impressed to the photovoltaics panel 1 through the terminal N of a connector 13 by closing of this 7th relay contact 32 from the compressive-test power supply 20 of a testing device 10. Thus, test voltage is not impressed, even if it supplies only the test voltage impression switch 18, unless a switch 11 closes after throwing in the switch injection switch 16, since it enabled it to impress test voltage for the first time by making the 7th relay contact 32 close by injection of the test voltage impression switch 18 after making the switch 11 close by injection of the switch injection switch 16 and setting it as the state of test voltage which can be impressed.

[0023] That is, since the 3rd relay contact 24 of the 1st latch relay 14 is in the state where Kaisei was carried out even if it throws in only the test voltage impression switch 18, without throwing in the switch injection switch 16 from the state of drawing 2, the 2nd operation coil 28 is not excited, and since the 7th relay contact 32 does not close, compressive-test power supply 20 blank-test voltage is not impressed. Thus, an operation mistake is avoided for the operating procedure of impressing test voltage after short-circuiting between the terminals P and N of the photovoltaics panel 1 with a switch 11, as a positive thing.

[0024] Next, at the time of a compressive-test end, as shown in drawing 5, based on the applied voltage of auxiliary power 21, the 2nd reset coil 30 of the 2nd latch relay 15 is excited by supplying the test voltage canceling switch 19 of a testing device 10 first, and while the 6th and the 7th relay contact 31 and 32 carry out Kaisei by excitation of this 2nd reset coil 30, the 4th and the 5th relay contact 27 and 29 close. Test voltage is no longer impressed to the photovoltaics panel 1 from the compressive-test power supply 20 of a testing device 10 by Kaisei of the 7th relay contact 32 of the above, and it is set as the state of a switch 11 which can be intercepted.

[0025] Thus, after stopping impression of the test voltage from the compressive-test power supply 20 and setting it as the state of a switch 11 which can be intercepted If the switch isolating switch 17 is supplied as shown in drawing 6, since the 4th relay contact 27 of the 2nd latch relay 15 will close at this time Based on the applied voltage of auxiliary power 21, the 1st reset coil 26 of the 1st latch relay 14 is excited. While the 2nd and the 3rd relay contact 23 and 24 carry out Kaisei by excitation of this 1st reset coil 26, the 1st relay contact 22 closes, Kaisei also of the switch 11 is carried out and, thereby, it returns to an initial state.

[0026] Thus, unless impression of test voltage is stopped after supplying the test voltage canceling switch 19, since Kaisei of the switch 11 is carried out by the injection of the switch isolating switch 17 and it was made to make it return to an initial state after setting the test voltage from the compressive-test power supply 20 as an impression idle state by the injection of the test voltage canceling switch 19, even if it supplies only the switch isolating switch 17, a switch 11 does not carry out Kaisei.

[0027] That is, since the 4th relay contact 27 of the 2nd latch relay 15 is in the state where Kaisei was carried out even if it supplies only the switch isolating switch 17, without supplying the state blank-test voltage canceling switch 19 of drawing 4, the 1st operation coil 26 is not excited, and a switch 11 does not carry out Kaisei. Thus, an operation mistake is avoided for the operating procedure of carrying out Kaisei of the switch 11 contrary to the time of a compressive-test start, after stopping impression of test voltage, and making it return to an initial state as a positive thing.

[0028] In addition, although the example mentioned above explained the case where a switch 11 was made to build in the connector 13 of the photovoltaics panel 1, it is possible [this invention] to also make a switch 11 build in a testing device 10, as shown in drawing 7, without being limited to this. Moreover, it is also possible to form the indicator which displays the switching condition of a switch 11, the impression existence of test voltage, etc. in the aforementioned testing device 10.

[0029]

[Effect of the Invention] In order to connect the switch which has the capacity which can open and close the direct-current power generation current generated on the photovoltaics panel between the terminals of a photovoltaics panel at the time of the start of a withstand voltage test in the state of Kaisei according to the proof-pressure test method of the photovoltaics panel concerning this invention, Since it is lost that sparks occur further at the time of an injection of a switch at the time of the connection, the terminal of the photovoltaics panel is damaged, or it is lost that an operator burns himself, and it becomes easy to realize the withstand voltage test which was rich in safety.

[0030] Moreover, after throwing in a switch injection switch, unless a test voltage impression switch is thrown in at the time of a compressive-test start Test voltage is made not to be impressed even if it throws in only a test voltage impression switch.

Furthermore, by the switch having been made not to be intercepted, even if it supplied only the switch isolating switch, unless the switch isolating switch was supplied at the time of a compressive-test end, after supplying the test voltage canceling switch The operating procedure at the time of a compressive test can be prevented beforehand, and the reliability of a withstand voltage test also improves an operation mistake by leaps and bounds considering it as a positive thing.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-235685

(43)公開日 平成7年(1995)9月5日

(51)Int.Cl. ^o	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/04				
G 0 1 R 31/12	Z	8203-2G		
31/26	F			
H 0 1 L 21/66	X	7630-4M		
		7376-4M		
			H 0 1 L 31/ 04	K
			審査請求 未請求	請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-27143

(22)出願日 平成6年(1994)2月25日

(71)出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72)発明者 渡辺 功

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

(72)発明者 高田 啓一郎

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

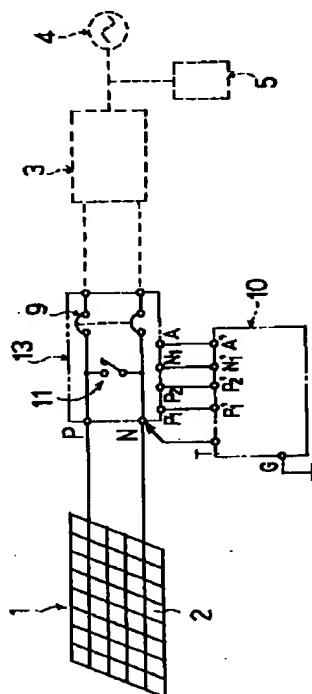
(74)代理人 弁理士 江原 省吾 (外2名)

(54)【発明の名称】 太陽光発電パネルの耐圧試験方法

(57)【要約】

【目的】 簡便な手段により、太陽光発電パネルの端子間を短絡又は開放する時に火花が発生することを未然に防止することにある。

【構成】 多数の太陽電池モジュール2を接続した状態で配列させた太陽光発電パネル1の一对の端子P、N間に試験装置10を接続し、その端子P、N間を短絡した状態で太陽光発電パネル1と大地間に試験電圧を印加することにより耐電圧試験を行なう方法であって、太陽光発電パネル1の端子P、N間に、太陽光発電パネル1に発生した直流発電電流を開閉可能な能力を有する開閉器11を開成状態で接続し、その後、開閉器11を閉成した上で試験電圧を印加する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の太陽電池モジュールを接続した状態で配列させた太陽光発電パネルの一对の端子間に試験装置を接続し、その端子間を短絡した状態で太陽光発電パネルと大地間に試験電圧を印加することにより耐電圧試験を行なう方法であって、太陽光発電パネルの端子間に、太陽光発電パネルに発生した直流発電電流を開閉可能な能力を有する開閉器を開成状態で接続し、その後、開閉器を閉成して太陽光発電パネルの端子間を短絡させた上で試験電圧を印加するようにしたことを特徴とする太陽光発電パネルの耐圧試験方法。

【請求項2】 耐圧試験開始時、前記開閉器を開閉器投入スイッチの投入により閉成して太陽光発電パネルの端子間を短絡させ、試験電圧の印加可能状態に設定した上で、試験電圧印加スイッチを投入することにより試験装置から太陽光発電パネルへ試験電圧を印加し、耐圧試験終了時、試験電圧解除スイッチの投入により前記試験電圧の印加を停止させ、前記開閉器の遮断可能状態に設定した上で、開閉器遮断スイッチを投入することにより前記開閉器を開成するようにしたことを特徴とする請求項1記載の太陽光発電パネルの耐圧試験方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は太陽光発電パネルの耐圧試験方法に関し、詳しくは、多数の太陽電池モジュールを接続した状態で配列させた太陽光発電パネルを耐電圧試験する太陽光発電パネルの耐圧試験方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、太陽光発電パネル1は、図8に示すように多数の太陽電池モジュール2を架台上に所定の配列関係でもって並置した状態で相互に電気的に接続したものであり、インバータを含むパワーコンディショナ3を介して系統電源4と連系させることにより、負荷5への電力供給を実現した太陽光発電システムを構成する。

【0003】この太陽光発電システムに使用される太陽光発電パネル1は、通常、工場などからの出荷時、商用周波数での耐電圧試験を行なった上で良品と判定されたものだけがその一部を分解した状態で現地へ搬送されて設置されることが多い。一方、現地での設置時、その太陽光発電パネル1を完成品として組み立てた上で使用されるが、系統電源4と連系させるに先立って、その組み立て後の太陽光発電パネル1について単独運転で耐電圧試験を再度行なうようにしている。

【0004】この太陽光発電パネル1の耐電圧試験は、図9に示すように各太陽電池モジュール2を接続して導出した一对の端子P、N間をリード線6などで短絡させ、その状態で試験装置7を太陽光発電パネル1の端子P〔又はN〕に接続し、その端子P〔又はN〕と大地間に試験装置7から所定の試験電圧Eを印加することによ

り太陽光発電パネル1の耐電圧試験を行なうようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した太陽光発電パネル1は、現地での組み立て後、日射により常に発電状態にあり、その端子P、N間には発電電圧がかかった状態にある。従って、太陽光発電パネル1の耐電圧試験に際して、その端子P、N間をリード線6で短絡しようとした場合、リード線6と端子P、Nとの接続部分で火花が発生し、端子P、Nを損傷したり作業者が火傷することもあり、この問題はリード線6を端子P、Nから取り外してその端子P、N間を開放する場合も同様であった。この発生した火花は発電電圧が直流であるため、容易に消滅せず継続すると非常に危険な状態となる。

【0006】上述した不具合を解消するための手段としては、太陽光発電パネル1を日射状態に晒さないようにすればよいが、発電容量が大きい太陽光発電パネル1ではそのパネル面積が大きいためにパネル面を遮光することが困難であり、また、夜間などの真暗闇状態で実施することも時間的な制約を受けるので不適であった。

【0007】尚、太陽光発電パネル1の端子P、N間を短絡した状態で耐電圧試験を行なう方法以外にも、その端子P、N間を短絡せずに一方の端子のみに試験電圧を印加する方法もあるが、その場合には以下の問題があった。即ち、試験電圧を印加しない他方の端子には、試験電圧に加えて前述した太陽光発電パネル自体に発生した発電電圧が重畳されることになり、高精度な耐電圧試験を実現することが困難となる。また、試験装置7で検出される電圧が太陽光発電パネル1の日射状態や温度などに依存するため、安定した耐電圧試験を行なうことも難しく、太陽光発電パネル1の端子P、N間を短絡した状態で耐電圧試験を行なう方法より好適な手段ではなかった。

【0008】そこで、本発明は上記問題点を鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、簡便な手段により、太陽光発電パネルの端子間を短絡又は開放する時に火花が発生することを未然に防止し得る太陽光発電パネルの耐圧試験方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための技術的手段として、本発明方法は、多数の太陽電池モジュールを接続した状態で配列させた太陽光発電パネルの一对の端子間に試験装置を接続し、その端子間を短絡した状態で太陽光発電パネルと大地間に試験電圧を印加することにより耐電圧試験を行なう方法であって、太陽光発電パネルの端子間に、太陽光発電パネルに発生した直流発電電流を開閉可能な能力を有する開閉器を開成状態で接続し、その後、開閉器を閉成して太陽光発電パネルの端子間を短絡させた上で試験電圧を印加するように

したものである。

【0010】また、耐圧試験開始時、前記開閉器を開閉器投入スイッチの投入により閉成して太陽光発電パネルの端子間を短絡させ、試験電圧の印加可能状態に設定した上で、試験電圧印加スイッチを投入することにより試験装置から太陽光発電パネルへ試験電圧を印加し、耐圧試験終了時、試験電圧解除スイッチの投入により前記試験電圧の印加を停止させ、前記開閉器の遮断可能状態に設定した上で、開閉器遮断スイッチを投入することにより前記開閉器を開成することが望ましい。

【0011】

【作用】本発明方法では、耐電圧試験の開始時、太陽光発電パネルの端子間に開閉器を開成状態で接続するため、その端子と開閉器の接続端との間で火花が発生することがない。一方、開閉器の開成による端子間の短絡時又はその開放時、その開閉器が太陽光発電パネルの直流発電電流を開閉可能な能力を有するので問題はない。

【0012】また、耐圧試験開始時、開閉器投入スイッチを投入した上で試験電圧印加スイッチを投入しない限り、試験電圧印加スイッチのみを投入しても試験電圧が印加されないようにし、更に、耐圧試験終了時、試験電圧解除スイッチを投入した上で開閉器遮断スイッチを投入しない限り、開閉器遮断スイッチのみを投入しても開閉器が遮断されないようにしたことにより、耐圧試験時の操作手順を確実なものとして誤操作を回避する。

【0013】

【実施例】本発明に係る太陽光発電パネルの耐圧試験方法の実施例を図1乃至図7に示して説明する。尚、図8及び図9と同一部分には同一参照符号を付して重複説明は省略する。

【0014】本発明方法の実施装置例は、図1に示すように太陽光発電パネル1の端子P、N間に、太陽光発電パネル1に発生した直流発電電流を開閉可能な能力を有する開閉器11を開成状態で接続した接続器13を設けると共にその接続器13の端子P₁、P₂、N₁、Aに試験装置10を接続する。尚、図中、9は太陽光発電パネル1の接続器13に内蔵された過電流保護用ブレーカである。この時、試験装置10による試験電圧が印加されていない状態にあり、その後、上述した開閉器11を閉成することにより太陽光発電パネル1の端子P、N間を短絡させた上で試験装置10により試験電圧を印加して太陽光発電パネル1の耐電圧試験を開始する。

【0015】このように、耐電圧試験の開始時、太陽光発電パネル1の端子P、N間に開閉器11を開成状態で接続するため、その端子P、Nと開閉器11の接続端との間で火花が発生することがない。一方、開閉器11の開成による端子P、N間の短絡時又はその開放時、その開閉器11が太陽光発電パネル1に発生した直流発電電流を開閉可能な能力を有するので問題はない。

【0016】次に、上述した太陽光発電パネル1の端子

P、N間を短絡した上で試験電圧を印加する操作手順を確実なものとして誤操作を回避するため、図2に示す手段がある。

【0017】即ち、同図に示すように開閉器11を含む後述の第1ラッチリレー14を接続器13に設けると共に、後述の第2ラッチリレー15、開閉器投入スイッチ16、開閉器遮断スイッチ17、試験電圧印加スイッチ18、試験電圧解除スイッチ19、耐圧試験電源20及び補助電源21からなる回路構成を試験装置10に設ける。尚、前記第1及び第2ラッチリレー14、15は後述する各リレー接点の開閉状態をラッチする機能を有する。

【0018】具体的に、前記接続器13の第1ラッチリレー14は、開閉器11〔第1ラッチリレー14の一つのa接点〕、b接点である第1リレー接点22、a接点である第2リレー接点23、第3リレー接点24、及びこの第1ラッチリレー14を動作させて機械的に各リレー接点の動作状態〔元の状態を反転した状態〕を保持する第1オペレーションコイル25、この第1ラッチリレー14の機械的保持状態を解除し各リレー接点を元の状態に復帰させる第1リセットコイル26で回路構成される。この第1ラッチリレー14では、第1、第2リレー接点22、23の一端を接続器13の端子N₁に接続すると共に第3リレー接点24を介して端子Aに接続する。また、第1、第2リレー接点22、23の他端を第1オペレーションコイル25及び第1リセットコイル26を介して端子P₁、P₂にそれぞれ接続する。

【0019】一方、試験装置10では、接続器13の端子P₁に接続された端子P₁'と補助電源21のプラス端子との間に、開閉器投入スイッチ16を接続し、また、接続器13の端子P₂に接続された端子P₂'と補助電源21のプラス端子との間に、開閉器遮断スイッチ17とb接点である第4リレー接点27を直列に接続する。そして、接続器13の端子Aに接続された端子A'に試験電圧印加スイッチ18の一端を接続し、その他端を第2オペレーションコイル28を介してb接点である第5リレー接点29の一端に接続し、その他端を補助電源21のプラス端子に接続する。また、端子A'に試験電圧解除スイッチ19の一端を接続し、その他端を第2リセットコイル30を介してa接点である第6リレー接点31の一端に接続し、その他端を補助電源21のプラス端子に接続する。一方、耐圧試験電源20の一端を接続器13の端子Nに接続された端子Tに接続し、その他端をa接点である第7リレー接点32を介して接地端子Gに接続する。更に、接続器13の端子Nに接続された端子N₁'をそのまま補助電源21のマイナス端子に接続する。

【0020】尚、この試験装置10では補助電源19を使用する以外にも、試験装置10に内蔵した制御回路を駆動するための交流或いは直流電源を使用することが可能である。

5

【0021】上記構成からなる手段では、耐圧試験開始時、図3に示すように試験装置10の開閉器投入スイッチ16を投入することにより、補助電源21の印加電圧に基づいて接続器13内の第1オペレーションコイル25が励磁され、このオペレーションコイル25の励磁により第1リレー接点22が開成すると共に第2、第3リレー接点23、24及び開閉器11が開成する。この開閉器11が開成して初めて太陽光発電パネル1に対して試験電圧が印加可能状態となる。

【0022】その上で、図4に示すように試験装置10の試験電圧印加スイッチ18を投入すると、この時、接続器13側の第1ラッチリレー14の第3リレー接点24が開成しているため、補助電源21の印加電圧に基づいて第2オペレーションコイル28が励磁され、この第2オペレーションコイル28の励磁により第5、第4リレー接点29、27が開成すると共に第6、第7リレー接点31、32が開成する。この第7リレー接点32の開成により、試験装置10の耐圧試験電源20から接続器13の端子Nを介して太陽光発電パネル1に試験電圧が印加される。このように開閉器投入スイッチ16の投入により開閉器11を開成させて試験電圧の印加可能状態に設定した上で、試験電圧印加スイッチ18の投入により第7リレー接点32を開成させることにより初めて試験電圧を印加できるようにしたので、開閉器投入スイッチ16を投入した上で開閉器11が開成しない限り、試験電圧印加スイッチ18だけを投入しても試験電圧が印加されない。

【0023】即ち、図2の状態から開閉器投入スイッチ16を投入せずに試験電圧印加スイッチ18だけを投入しても、第1ラッチリレー14の第3リレー接点24が開成した状態にあるので第2オペレーションコイル28が励磁されず、第7リレー接点32が開成しないので耐圧試験電源20から試験電圧が印加されない。このようにして、太陽光発電パネル1の端子P、N間を開閉器11で短絡した上で試験電圧を印加するという操作手順を確実なものとして誤操作を回避する。

【0024】次に、耐圧試験終了時、図5に示すようにまず最初に試験装置10の試験電圧解除スイッチ19を投入することにより補助電源21の印加電圧に基づいて第2ラッチリレー15の第2リセットコイル30が励磁され、この第2リセットコイル30の励磁により第6、第7リレー接点31、32が開成すると共に第4、第5リレー接点27、29が開成する。前記第7リレー接点32の開成により、試験装置10の耐圧試験電源20から太陽光発電パネル1に試験電圧が印加されなくなり、開閉器11の遮断可能状態に設定される。

【0025】このようにして耐圧試験電源20からの試験電圧の印加を停止させて開閉器11の遮断可能状態に設定した上で、図6に示すように開閉器遮断スイッチ17を投入すると、この時、第2ラッチリレー15の第4

6

リレー接点27が開成しているため、補助電源21の印加電圧に基づいて第1ラッチリレー14の第1リセットコイル26が励磁され、この第1リセットコイル26の励磁により第2、第3リレー接点23、24が開成すると共に第1リレー接点22が開成し、開閉器11が開成し、これにより初期状態に復帰する。

【0026】このように試験電圧解除スイッチ19の投入により耐圧試験電源20からの試験電圧を印加停止状態に設定した上で、開閉器遮断スイッチ17の投入により開閉器11を開成させて初期状態に復帰させるようにしたので、試験電圧解除スイッチ19を投入した上で試験電圧の印加を停止させない限り、開閉器遮断スイッチ17だけを投入しても開閉器11が開成しない。

【0027】即ち、図4の状態から試験電圧解除スイッチ19を投入せずに開閉器遮断スイッチ17だけを投入しても、第2ラッチリレー15の第4リレー接点27が開成した状態にあるので第1オペレーションコイル26が励磁されず、開閉器11が開成しない。このようにして、耐圧試験開始時とは逆に、試験電圧の印加を停止させた上で開閉器11を開成して初期状態に復帰させるという操作手順を確実なものとして誤操作を回避する。

【0028】尚、上述した実施例では、開閉器11を太陽光発電パネル1の接続器13に内蔵させた場合について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、図7に示すように開閉器11を試験装置10に内蔵させることも可能である。また、前記試験装置10には開閉器11の開閉状態や試験電圧の印加有無などを表示するインジケータを設けることも可能である。

【0029】

【発明の効果】本発明に係る太陽光発電パネルの耐圧試験方法によれば、耐電圧試験の開始時、太陽光発電パネルの端子間に、太陽光発電パネルに発生した直流発電電流を開閉可能な能力を有する開閉器を開成状態で接続するため、その接続時さらに開閉器の投入時に火花が発生することがなくなるので、その太陽光発電パネルの端子を損傷したり作業者が火傷することがなくなり、安全性に富んだ耐電圧試験を実現することが容易となる。

【0030】また、耐圧試験開始時、開閉器投入スイッチを投入した上で試験電圧印加スイッチを投入しない限り、試験電圧印加スイッチのみを投入しても試験電圧が印加されないようにし、更に、耐圧試験終了時、試験電圧解除スイッチを投入した上で開閉器遮断スイッチを投入しない限り、開閉器遮断スイッチのみを投入しても開閉器が遮断されないようにしたことにより、耐圧試験時の操作手順を確実なものとして誤操作を未然に防止することができ、耐電圧試験の信頼性も飛躍的に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法の実施装置例を示す概略基本構成図

【図2】本発明方法の他の実施装置例を示す具体的な要部回路図

【図3】図2の開閉器投入スイッチを投入した状態を示す要部回路図

【図4】図3の試験電圧印加スイッチを投入した状態を示す要部回路図

【図5】図4の試験電圧解除スイッチを投入した状態を示す要部回路図

【図6】図5の開閉器遮断スイッチを投入した状態を示す要部回路図

【図7】開閉器を試験装置に内蔵させた実施装置例を示す概略構成図

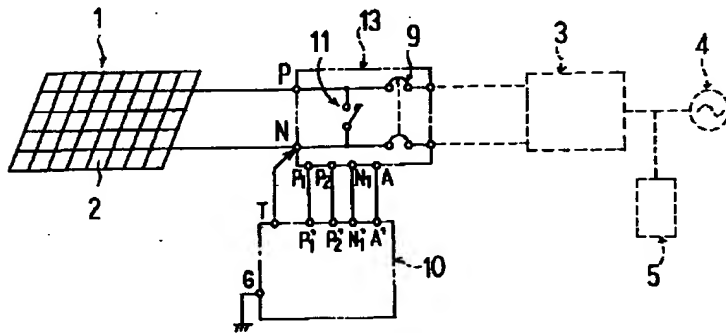
【図8】太陽光発電パネルを系統電源と連系させた電力系統を示す概略構成図

【図9】太陽光発電パネルの耐圧試験方法の従来例を示す概略構成図

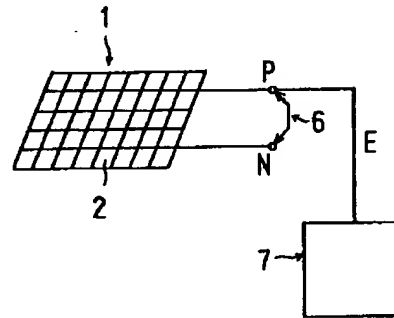
【符号の説明】

- 1 太陽光発電パネル
- 2 太陽電池モジュール
- 10 試験装置
- 11 開閉器
- 16 開閉器投入スイッチ
- 17 開閉器遮断スイッチ
- 18 試験電圧印加スイッチ
- 19 試験電圧解除スイッチ
- P, N 端子

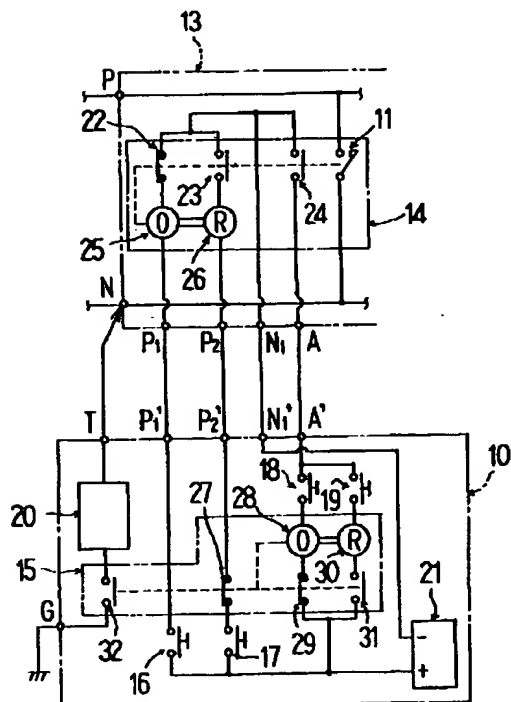
【図1】



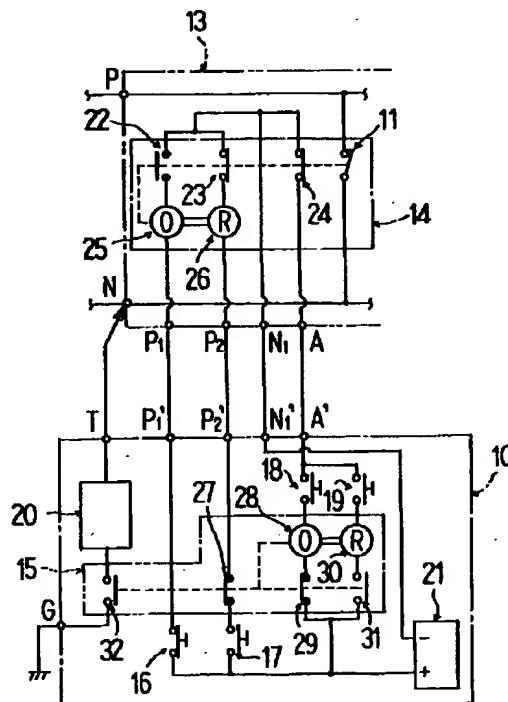
【図9】



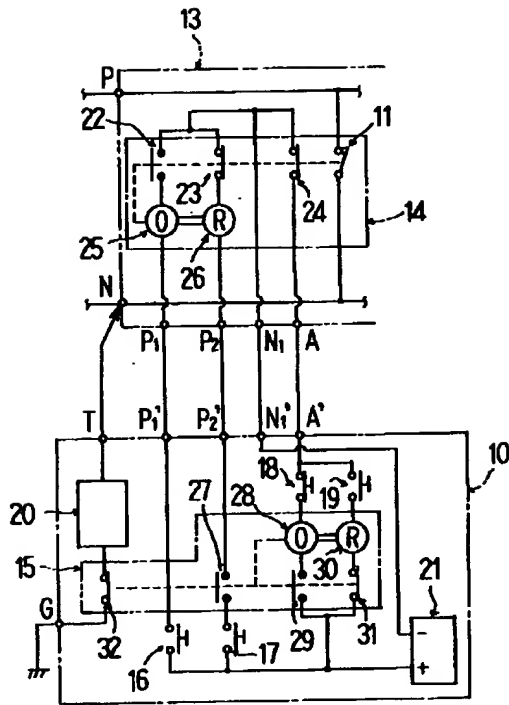
【図2】



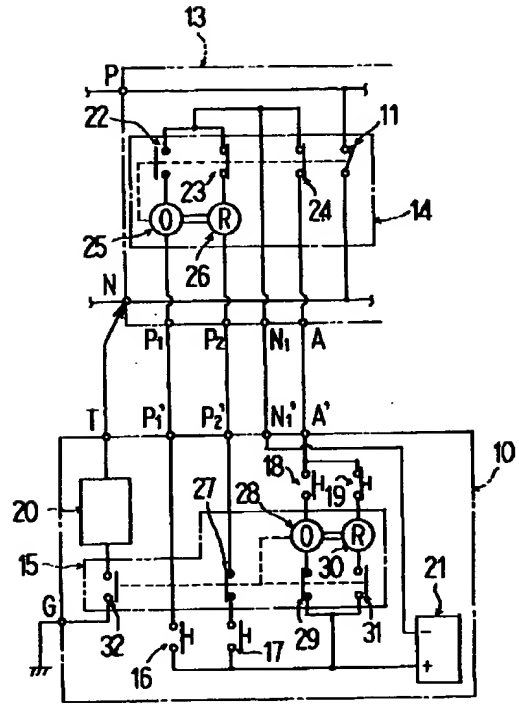
【図3】



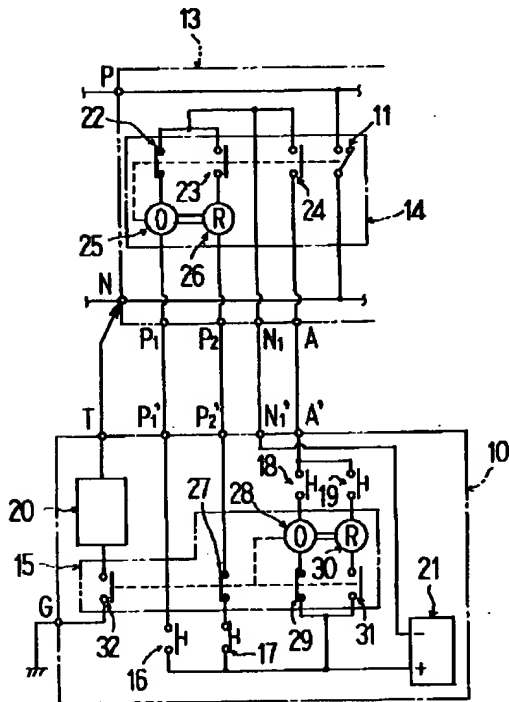
【図4】



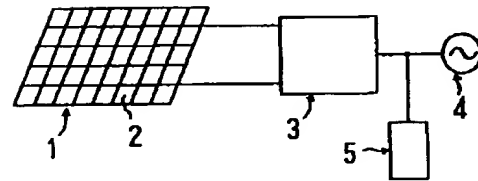
【図5】



【図6】



【図8】



【図7】

